

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 422 986 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.2004 Patentblatt 2004/22

(51) Int Cl. 7: H05K 13/04

(21) Anmeldenummer: 02026386.9

(22) Anmeldetag: 25.11.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: F & K Delvotec Bondtechnik GmbH
85521 Ottobrunn (DE)

(72) Erfinder: Farassat, Farhad, Dr.-Ing.
82024 Taufkirchen (DE)

(74) Vertreter: Popp, Eugen, Dr. et al
MEISSNER, BOLTE & PARTNER
Widenmayerstrasse 48
80538 München (DE)

(54) Chipübergabestation einer Bondmaschine

(57) Chipübergabestation einer Bondmaschine, insbesondere vom Typ des Flipchip-Bonders, mit einem mehrachsigen Positioniermechanismus und einem am Positioniermechanismus angebrachten und durch diesen positionierbaren Saugnadelmodul mit einem Gehäuse (13) einer an eine Unterdruckleitung angeschlossenen Saugnadel zum Erfassen von Chips, insbesondere vom Flipchip-Typ, und einer Saugnadel-Verfahreinheit (1), welche einen Antriebsmotor (3), einen mit diesem gekoppelten Riementrieb (5) und ein über den Riementrieb angetriebenes Saugnadel-Wendegetriebe (7) aufweist, wobei das Saugnadel-Wendegetriebe eine auf einer Schwenkachse (A) sitzende Saugnadelhalterung (11) und eine mit der Schwenkachse drehfest verbundene Riemenscheibe (9) umfasst, wobei die Saugnadelhalterung (11) einen Führungsblock (15) zur Lagerung eines nur in z-Richtung verschiebblichen Saugnadeschlittens (19) zur Aufnahme der Saugnadel mit einem parallel zur Schwenkachse ausgerichteten Zapfen oder Bolzen (35) aufweist und mit der Riemenscheibe über die Schwenkachse drehfest eine Betätigungsabel (33) verbunden ist, mit der der Zapfen oder Bolzen des Saugnadeschlittens im Eingriff steht und über die der Saugnadeschlitten in +z-Richtung und -z-Richtung angetrieben und zwangsgeführt wird, wobei der Führungsblock auf der Schwenkachse anschlagbegrenzt um 180° und die Betätigungsabel um mehr als 180° verschwenkbar ist.

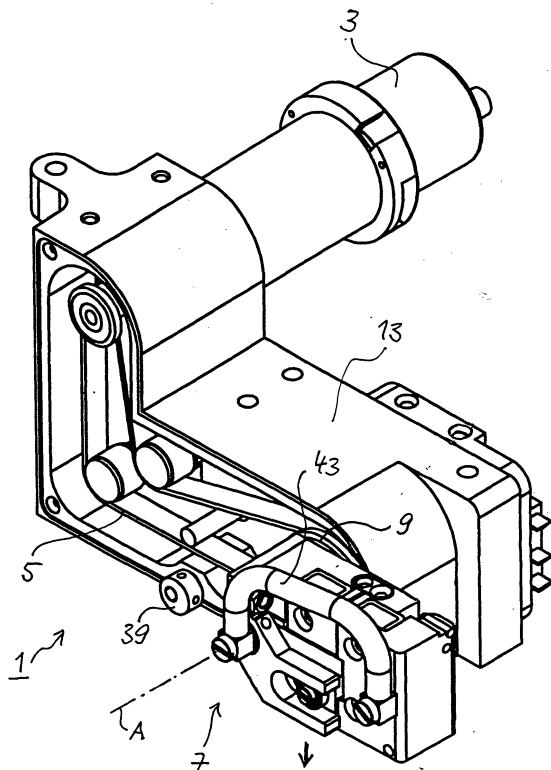


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Chipübergabestation einer Bondmaschine, und zwar insbesondere einer solchen vom Typ des Flipchip-Bonders. Es handelt sich dabei um eine Einrichtung zum Übernehmen von auf einer Folie zugeführten elektronischen Schaltungen auf eine Leiterplatte, insbesondere ein Keramiksubstrat.

[0002] Bei der bekannten Flipchip-Methode werden die Schaltungen (Chips) in der Bondmaschine durch unterhalb der Folie platzierte Ausstechnadeln von der Folie abgehoben und von einer Saugnadel erfasst, um 180° geschwenkt, anschließend von einer weiteren Saugnadel erfasst und schließlich zum direkten Bonden auf zugehörige Kontaktbahnen der Leiterplatte relativ zu dieser präzise positioniert. Eine solche Einrichtung ist aus der JP 02 056944 A bekannt; vgl. auch Patent Abstracts of Japan, Vol. 014, No. 225 (E-0927) vom 14. Mai 1990. Eine weitere Einrichtung dieser Art ist bekannt aus der EP 1 057 388 B1.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine weiter verbesserte Einrichtung dieser Art bereitzustellen, die insbesondere einerseits eine hohe Positioniergenauigkeit realisieren kann und andererseits zuverlässig und in einer die empfindlichen Chips ebenso wie die Kontaktbahnen der Leiterplatte schonenden Weise funktioniert.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Chipübergabestation mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Fortbildungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Die vorgeschlagene Chipübergabestation hat einen mehrachsigen Positioniermechanismus, der auf einem Grundkörper gehalten ist, und ein durch den Positioniermechanismus positionierbares Saugnadelmodul mit der an eine Unterdruckleitung angeschlossenen (ersten) Saugnadel. Zum Positioniermechanismus gehört eine Saugnadelverfahrenseinheit, welche einen Antriebsmotor, einen mit diesem gekoppelten Riementrieb und ein über den Riementrieb angetriebenes Saugnadel-Wendegetriebe aufweist, wobei das Saugnadel-Wendegetriebe eine auf einer Schwenkachse sitzende Saugnadelhalterung und eine mit der Schwenkachse drehfest verbundene Riemenscheibe umfasst.

[0006] Die Erfindung schließt den Gedanken ein, die Saugnadelhalterung - vereinfacht dargestellt - aus einem Führungsblock und einem nur in z-Richtung verschieblichen Saugnadschlitten aufzubauen, welcher am Führungsblock gelagert ist und die eigentliche Aufnahme für die Saugnadel bildet. Weiterhin umfasst die Erfindung den Gedanken der Betätigung des Saugnadschlittens über eine mit der Riemenscheibe über die Schwenkachse drehfest verbundene Betätigungsabel, zwischen deren Zinken ein am Schlitten angebrachter Zapfen oder Bolzen aufgenommen ist. Durch die Betätigungsabel wird, gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung, der Saugnadschlitten in +z-Richtung und -z-Richtung angetrieben und zwangsgeführt.

[0007] Während der Führungsblock selbst auf der Schwenkachse anschlagbegrenzt um exakt 180° und die Betätigungsabel um mehr als 180° verschwenkbar ist, resultiert aus dieser Art der Betätigung und Führung des Schlittens eine zur Chipoberfläche exakt senkrecht ausgerichtete Annäherung und Berühring der Saugnadel. Hierdurch werden laterale Relativbewegungen zwischen Saugnadel und Chipoberfläche beim Ergreifen des Chips, die erhebliche Beschädigungs- und somit Ausfallrisiken mit sich bringen, zuverlässig unterbunden.

[0008] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Saugnadschlitten federbelastet im Führungsblock gelagert und/oder die Saugnadel federnd am Saugnadschlitten angebracht. Noch spezieller ist hierbei der Saugnadschlitten als Tandemschlitten mit einem in einer z-Gleitführung des Führungsblockes verschieblichen ersten Schlittenteil und einem in einer z-Gleitführung des ersten Schlittenteils federbelastet verschieblichen zweiten Schlittenteil ausgebildet.

[0009] Durch diesen kombinierten Federeinsatz wird eine "weiche" Heranführung der Saugnadel an die Chipoberfläche realisiert und zugleich eine Beschädigung derselben durch unzulässig hohe vertikale Druckkräfte (die ja nach Ausschließung lateraler Relativbewegungen durch die oben erwähnte GabelFührung die einzige Gefahrenquelle für den Chip darstellen) vermieden.

[0010] In einer ersten sinnvollen- und aus derzeitiger Sicht bevorzugten - Ausführung der gefederten Führung des Saugnadschlittens bzw. ersten Schlittenteils am Führungsblock ist einer Vertikalführung des Führungsblockes eine als Druckfeder zwischen Führungsblock und Schlitten wirkende Schraubenfeder zugeordnet. In einer hierzu alternativen Ausführung wird die Federvorspannung zwischen beiden Komponenten durch eine der Schwenkachse zugeordneten Spiralfeder erzeugt. Es versteht sich, dass anstelle von Stahlfedern hierfür auch Elastomer-Federelemente eingesetzt werden können.

[0011] Die gefederte Führung des zweiten Schlittenteils gegenüber dem ersten Schlittenteil in der erwähnten Tandem-Konstruktion des Saugnadschlittens erfolgt bevorzugt über eine zwischen beiden Teilen vorgesehene Zugfeder. Diese ist wiederum insbesondere als Stahl-Schraubenfeder ausgeführt, kann aber auch durch ein Elastomerteil gebildet sein.

[0012] Zur konstruktiv einfachen Versorgung der Saugnadel mit dem erforderlichen Unterdruck ist die Schwenkachse hohl als Teil der Unterdruckleitung ausgebildet und über einen Verbindungsschlauch oder ein Verbindungsrohrchen mit einem proximalen Ende der Saugnadel verbunden.

[0013] Die oben erwähnte exakte Begrenzung der Schwenkbewegung der gesamten Saugnadelhalterung - speziell ihres Führungsschlitten-Teils - erfolgt zweckmäßigerweise durch zwei am Grundkörper der Chipübergabestation an-

geordnete Anschläge. Diese können erforderlichenfalls justierbar ausgeführt sein und dienen zur Sicherung der exakt rechtwinklig zur Chipoberfläche erfolgenden Annäherung der Saugnadel einerseits und zur Festlegung einer ebenso definierten Übergabeposition zur Übergabe an die zweite Saugnadel andererseits.

[0014] Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich im übrigen aus der nachfolgenden Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Figuren. Von diesen zeigen :

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Saugnadel-Verfahreinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung (mit teilweise abgenommener Abdeckung) und

Fig. 2 und Fig. 3 perspektivische Darstellungen einer Komponente der Saugnadel-Verfahreinheit bildenden Saugnadel-Wendegetriebes aus verschiedenen Blickwinkeln.

[0015] Fig. 1 zeigt eine Saugnadel-Verfahreinheit 1, die eine wesentliche Komponente einer erfindungsgemäßen Chipübergabestation als Teil eines Flipchip-Bonders bildet. Zur Saugnadel-Verfahreinheit gehört ein Antriebsmotor 3, ein mit diesem gekoppelter Riementrieb 5 und ein über diesen angetriebenes Saugnadel-Wendegetriebe 7. Dieses umfasst eine mit dem Riemen des Riementriebes im Eingriff stehende (in der Figur nahezu verdeckte) Riemenscheibe 9 und eine um eine Schwenkachse A drehbare Saugnadelhalterung 11. Die Saugnadel-Verfahreinheit 1 ist in bzw. auf einen Gehäuse 13 angeordnet; die Saugnadel selbst ist in den Figuren fortgelassen.

[0016] Wie in Fig. 2 und 3 dargestellt, umfasst die Saugnadelhalterung einen fest auf der Schwenkachse A sitzenden Führungsblock 15 und einem über eine erste Gleitführung 17 in z-Richtung verschieblich am Führungsblock 15 gelagerten Tandemschlitten 19. Dieser umfasst ein erstes, direkt mit der Gleitführung 17 im Eingriff stehendes Schlittenteil 21 und ein zweites, über eine zweite Gleitführung 23 in z-Richtung verschieblich am ersten Schlittenteil 21 gehaltes Schlittenteil 25. Neben der Gleitführung 17 ist im Führungsblock 15 ein vertikaler Führungsstift 27 angeordnet, der von einer ersten Stahl-Schraubenfeder 29 umgeben ist.

[0017] Ein Fortsatz 21a an der Oberfläche des ersten Schlittenteils 21, der mit einer entsprechenden Bohrung versehen ist, umgreift den Führungsstift 27 und bildet ein (oberes) Widerlager für die Schraubenfeder 29, welche sich an ihrem unteren Ende an einem (nicht gesondert bezeichneten) Widerlager im Führungsblock 15 abstützt. Die Schraubenfeder 29 wirkt als Druckfeder und spannt in der in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigten Betriebsstellung der Saugnadelhalterung 11 den Tandemschlitten 19 in seine oberste zulässige Stellung gegenüber dem Führungsblock 15 vor.

[0018] Benachbart zur zweiten Gleitführung 23, weisen das erste Schlittenteil 21 und das zweite Schlittenteil 25 jeweils einen (in den Figuren nicht gesondert bezeichneten) Stift oder Bolzen auf, zwischen denen eine zweite Stahl-Schraubenfeder 31 als Zugfeder verspannt ist. Diese spannt beide Teile 21, 25 in die unterste zulässige Relativposition vor, ermöglicht aber ein Ausweichen des zweiten Schlittenteils 25 nach oben, falls die daran unten angebrachte (nicht gezeigte) Saugnadel bei einer Abwärtsbewegung des Tandemschlittens 19 auf ein Hindernis (im konkreten Fall die Oberfläche eines zu übergebenden Chips) auftrifft.

[0019] In Fig. 3 ist als Element zur Umsetzung einer durch den Riementrieb 5 (Fig. 1) vermittelten Drehbewegung der Saugnadelhalterung um die Schwenkachse A in eine in -z-Richtung gerichtete Verschiebung der Saugnadel eine Betätigungsabel 33 gezeigt, zwischen deren Zinken ein aus der Betätigungsabel zugewandten Seitenfläche des ersten Schlittenteils 21 hervorstehender Mitnehmerbolzen 35 angeordnet ist. Eine über 180° hinausgehende Drehbewegung der Saugnadelhalterung 11 um die Schwenkachse A wird durch einen Anschlag 37 am Gehäuse 13 aufgehalten und in die erwähnte, präzise geführte Vertikalbewegung des Tandemschlittens 19 zur Annäherung an die Oberfläche eines zu übergebenden Chips umgesetzt. An dieser Stelle wird noch darauf hingewiesen, dass ein weiterer Anschlag 39 am Gehäuse 13 (Fig. 1) in analoger Weise die Schwenkbewegung der Saugnadelhalterung in die andere Schwenkrichtung begrenzt.

[0020] Zum Ergreifen des Chips wird die Saugnadel mit Unterdruck versorgt, der über einen ersten Vakuumanschluss 41 am Führungsblock 15, ein Verbindungsröhrchen 43 und einen zweiten Vakuumanschluss 45 am zweiten Schlittenteil 25 einem Saugnadelanschluss 47 an der Unterseite des zweiten Schlittenteils 25 und somit letztlich dem distalen Ende der Saugnadel zugeführt wird.

[0021] Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf das oben beschriebene Beispiel und die in diesem Zusammenhang hervorgehobenen Aspekte beschränkt, sondern ebenso in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachgemäßen Handels liegen. Insbesondere liegen verschiedenartige Kombinationen der erwähnten Aspekte der vorgeschlagenen Lösung im Rahmen der Erfindung.

Bezugszeichenliste:

[0022]

1 Saugnadel-Verfahreinheit

3	Antriebsmotoer
5	Riementrieb
7	Saugnadel-Wendegetriebe
9	Riemenscheibe
5	11 Saugnadelhalterung
13	Gehäuse
15	Führungsblock
17, 23	Gleitführung
19	Tandemschlitten
10	21, 25 Schlittenteil
21a	Fortsatz
27	Führungsstift
29	Stahl-Schraubenfeder (Druckfeder)
31	Stahl-Schraubenfeder (Zugfeder)
15	33 Betätigungsabel
35	Mitnehmerbolzen
37, 39	Anschlag
41, 45	Vakuumanschluss
43	Verbindungsröhrchen
20	47 Saugnadelanschluss

A Schwenkachse

25 Patentansprüche

1. Chipübergabestation einer Bondmaschine, insbesondere vom Typ des Flipchip-Bonders, mit einem mehrachsigen Positioniermechanismus und einem am Positioniermechanismus angebrachten und durch diesen positionierbaren Saugnadelmodul mit einem Gehäuse (13) einer an eine Unterdruckleitung angeschlossenen Saugnadel zum Erfassen von Chips, insbesondere vom Flipchip-Typ, und einer Saugnadel-Verfahreinheit (1), welche einen Antriebsmotor (3), einen mit diesem gekoppelten Riementrieb (5) und ein über den Riementrieb angetriebenes Saugnadel-Wendegetriebe (7) aufweist, wobei das Saugnadel-Wendegetriebe eine auf einer Schwenkachse (A) sitzende Saugnadelhalterung (11) und eine mit der Schwenkachse drehfest verbundene Riemenscheibe (9) umfasst,
dadurch gekennzeichnet,dass
die Saugnadelhalterung (11) einen Führungsblock (15) zur Lagerung eines nur in z-Richtung verschieblichen Saugnadschlittens (19) zur Aufnahme der Saugnadel mit einem parallel zur Schwenkachse ausgerichteten Zapfen oder Bolzen (35) aufweist und
mit der Riemenscheibe über die Schwenkachse drehfest eine Betätigungsabel (33) verbunden ist, mit der der Zapfen oder Bolzen des Saugnadschlittens im Eingriff steht und über die der Saugnadschlitten in +z-Richtung und -z-Richtung angetrieben und zwangsgeführt wird, wobei der Führungsblock auf der Schwenkachse anschlagsbegrenzt um 180° und die Betätigungsabel um mehr als 180° verschwenkbar ist.
2. Chipübergabestation nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Saugnadschlitten (19) federbelastet im Führungsblock (15) gelagert und/oder die Saugnadel federnd am Saugnadschlitten angebracht ist.
3. Chipübergabestation nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,dass
der Saugnadschlitten (19) als Tandemschlitten mit einem in einer z-Gleitführung (19) des Führungsblockes verschieblichen ersten Schlittenteil (21) und einem in einer z-Gleitführung (23) des ersten Schlittenteils federbelastet verschieblichen zweiten Schlittenteil (25) ausgebildet ist.
4. Chipübergabestation nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die z-Gleitführung des ersten Schlittenteils eine als Zugfeder (31) wirkende Schraubenfeder aufweist, deren erstes

Ende am ersten Schlittenteil (21) und deren zweites Ende am zweiten Schlittenteil (25) angebracht ist.

5. Chipübergabestation nach einen der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Saugnadelsslitten (19) federbelastet in der z-Gleitführung (19) des Führungsblockes (15) gelagert ist.
10. Chipübergabestation nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die z-Gleitführung (19) des Führungsblockes (15) eine als Druckfeder (29) wirkende Schraubenfeder aufweist,
deren erstes Ende sich an einem Widerlager des Führungsblockes abstützt und deren zweites Ende sich an einem
Widerlager (21a) am Saugnadelsslitten (19) abstützt.
15. Chipübergabestation nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Führungsblock in Zuordnung zur Schwenkachse eine als Druckfeder wirkende Spiralfeder vorgesehen ist, deren
erstes Ende sich gegen ein Widerlager im Führungsblock abstützt und deren zweites Ende sich gegen ein Wider-
lager am Saugnadelsslitten abstützt.
20. Chipübergabestation nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schwenkachse hohl als Teil der Unterdruckleitung ausgebildet und über einen Verbindungsschlauch oder ein
Verbindungsröhrchen (43) mit einem proximalen Ende der Saugnadel verbunden ist.
25. Chipübergabestation nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Gehäuse (13) ein erster und zweiter Anschlag (37, 39) zur exakten Festlegung des 180°-Schwenkbereiches
der Saugnadelhalterung (11) vorgesehen sind.
30. 10. Verwendung einer Chipübergabestation nach einem der vorangehenden Ansprüche in einer Bondmaschine, ins-
besondere vom Typ des Flipchip-Bonders.

35

40

45

50

55

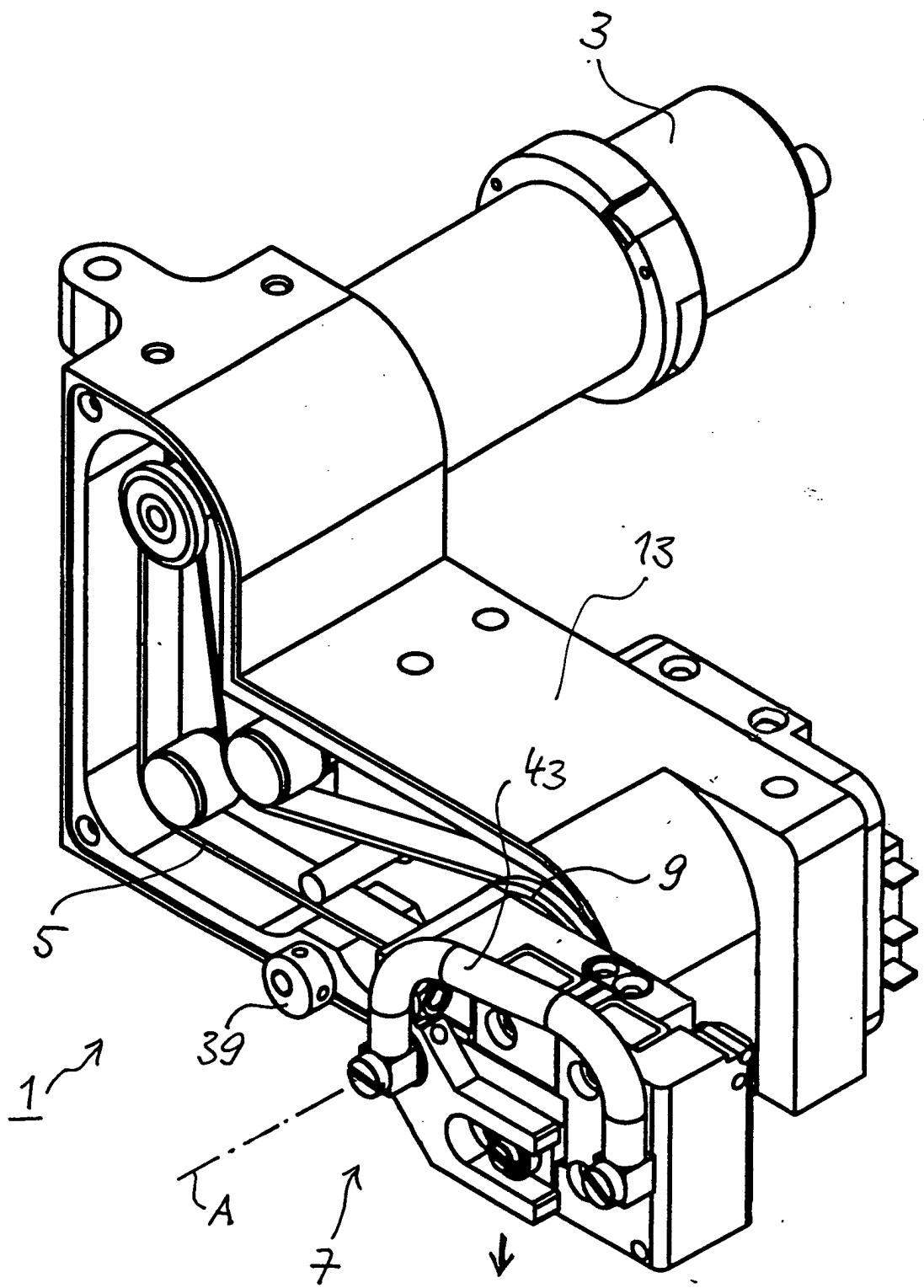


Fig. 1

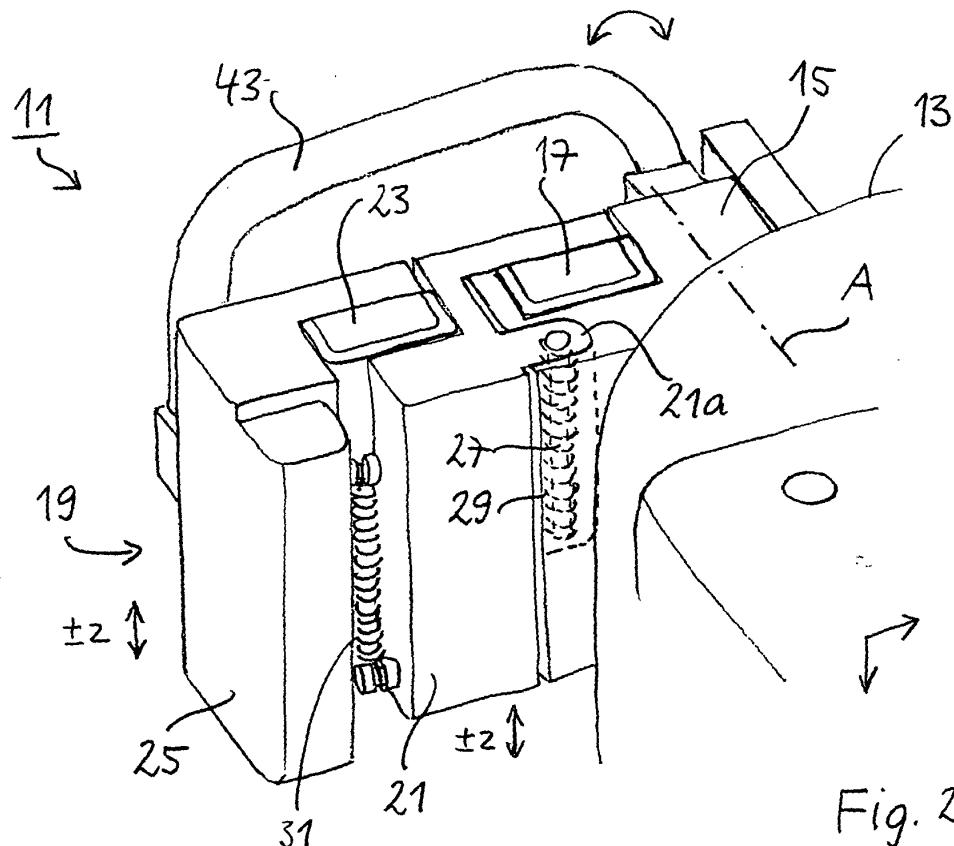


Fig. 2

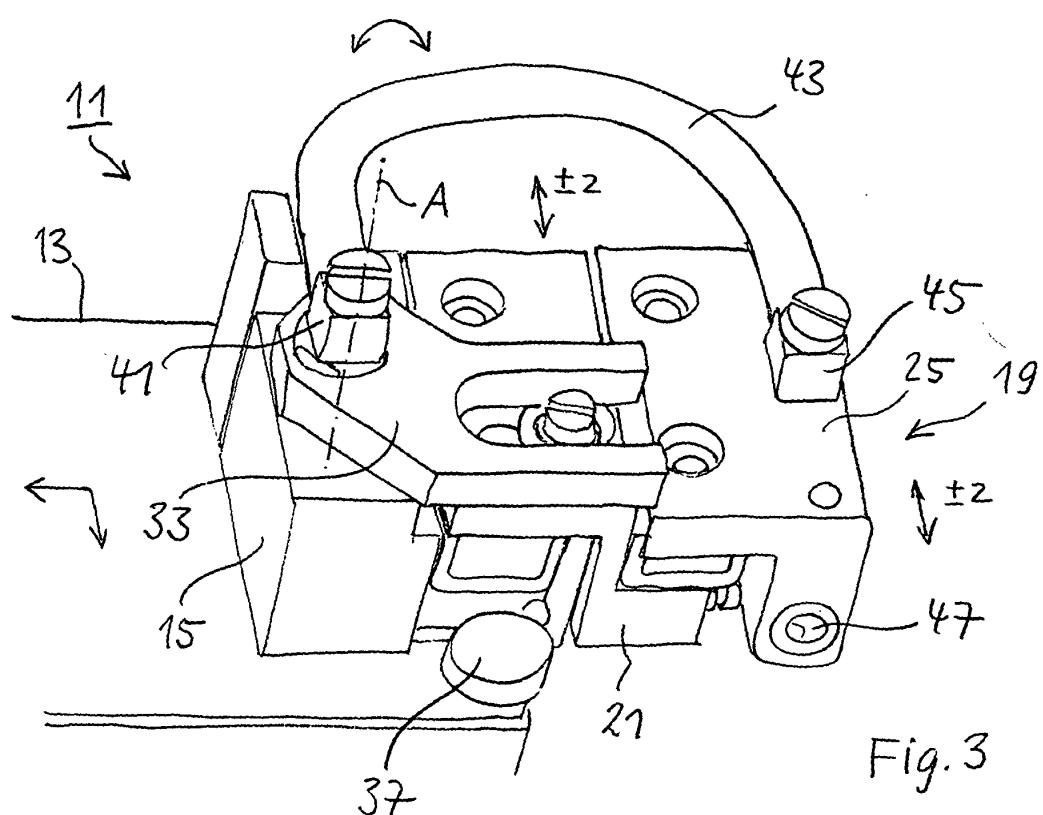


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 6386

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 772 229 A (DELCO ELECTRONICS CORPORATION) 7. Mai 1997 (1997-05-07) * das ganze Dokument * -----	1,10	H05K13/04
A	US 5 839 187 A (SATO ET AL.) 24. November 1998 (1998-11-24) * das ganze Dokument * -----	1,10	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)			
H05K			
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	16. April 2003		Bolder, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 6386

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-04-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0772229	A	07-05-1997	US	5671530 A	30-09-1997
			EP	0772229 A2	07-05-1997
			SG	86987 A1	19-03-2002
US 5839187	A	24-11-1998	JP	3132353 B2	05-02-2001
			JP	9064104 A	07-03-1997
			KR	205537 B1	01-07-1999
			TW	451606 B	21-08-2001